

Express Mail #EV329599218US

Attorney Docket # 534101-4

Patent

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of
Naoki TAJIMA
Serial No.: n/a
Filed: concurrently
For: Sensor Attachment Position Determining
Method, Image Forming Apparatus, and
Image Forming Method

LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is the certified documentation as follows:

Application No. 2002-251700, filed on August 29, 2002, in Japan, upon which the priority claim is based.

Respectfully submitted,
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By Thomas Langer,
Thomas Langer
Reg. No. 27,264
551 Fifth Avenue, Suite 1210
New York, New York 10176
(212) 687-2770

Dated: August 25, 2003

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 8月29日

出願番号

Application Number: 特願2002-251700

[ST.10/C]:

[JP2002-251700]

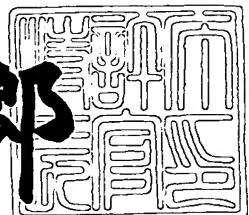
出願人

Applicant(s): コニカ株式会社

2003年 6月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3044469

【書類名】 特許願
 【整理番号】 DYG01018
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 G03G 15/01 111
 G03G 15/01 115
 G03G 15/02 102

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内
 【氏名】 田島 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000001270
 【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090376

【弁理士】

【氏名又は名称】 山口 邦夫
 【電話番号】 03-3291-6251

【選任した代理人】

【識別番号】 100095496

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 榮二
 【電話番号】 03-3291-6251

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007548
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9105973

【包括委任状番号】 9105974

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 センサの取付位置決め方法、画像形成装置及び画像形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の回動方向に移動可能な無端ベルト状の転写体上に、任意の画像情報に基づいて色を重ね合わせ色画像を形成する画像形成装置の色ずれ検知用センサの取付位置を決める方法であって、

前記転写体の回動方向と直交する他の方向にセンサ取付位置候補線を定義し、定義された前記取付位置候補線上に沿ってセンサを動かし、当該センサの取付位置と色画像の形成位置ずれとの関係を調べ、

当該転写体の側端部での色画像の色ずれが側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるような前記センサ取付位置候補線上の特定の取付位置を見いだし、

見いだされた前記特定の取付位置を満たし、かつ前記転写体の色画像形成面に対峙する位置に前記センサを配置することを特徴とするセンサの取付位置決め方法。

【請求項2】 前記回動方向を副走査方向とし、前記他の方向を主走査方向としたとき、

前記センサ取付位置候補線上で前記転写体の両側端部に一対のセンサを用意し

前記センサを前記転写体の両側端部から当該転写体の中心部に向けて主走査方向に沿ってそれぞれ移動させて、当該センサの取付位置と主走査方向における色画像の位置ずれとの関係を調べることを特徴とする請求項1に記載のセンサの取付位置決め方法。

【請求項3】 前記回動方向を副走査方向とし、前記他の方向を主走査方向としたとき、

前記センサ取付位置候補線上で前記転写体の両側端部に一対のセンサを用意し

前記センサを前記転写体の両側端部から当該転写体の中心部に向けて主走査方向に沿ってそれぞれ移動させて、当該センサの取付位置と副走査方向における色画像の位置ずれとの関係を調べることを特徴とする請求項1に記載のセンサの取

付位置決め方法。

【請求項4】 前記画像形成装置が有する走査光学装置の光軸方向への微少位置ずれ量をパラメータとして、前記センサの取付位置と色の重ね合わせとの関係を調査することを特徴とする請求項1乃至3に記載のセンサの取付位置決め方法。

【請求項5】 前記画像形成装置の機内温度をパラメータとして、前記センサの取付位置と色の重ね合わせとの関係を調査することを特徴とする請求項1乃至3に記載のセンサの取付位置決め方法。

【請求項6】 前記画像形成装置が有する結像レンズの微少位置ずれ量をパラメータとして、前記センサの取付位置と色の重ね合わせとの関係を調査することを特徴とする請求項1乃至3に記載のセンサの取付位置決め方法。

【請求項7】 前記画像形成装置が有するコリメータユニットから射出されるレーザ光の出射角をパラメータとして、前記センサの取付位置と色の重ね合わせとの関係を調査することを特徴とする請求項1乃至3に記載のセンサの取付位置決め方法。

【請求項8】 一対の前記センサが前記転写体の中心部に対して非対称な位置に取り付けられることを特徴とする請求項1乃至7に記載のセンサの取付位置決め方法。

【請求項9】 任意の画像情報に基づいて色を重ね合わせ色画像を形成する装置であって、

所定の回動方向に移動可能な無端ベルト状の転写体と、

前記画像情報に基づいて前記転写体に色を重ね合わせ色画像を形成する画像形成手段と、

前記画像形成手段によって転写体に形成される色画像の色ずれを検知するセンサと、

前記センサによる色画像の検出信号に基づいて色の重ね合わせを補正するよう前記画像形成手段を制御する制御手段とを備え、

前記センサは、

前記転写体の側端部での色画像の色ずれが、側端部以外での色ずれの最大値と

等しくなるような特定の取付位置を満たし、かつ前記転写体の色画像形成面に対峙する位置に配置されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項10】 所定の回動方向に移動可能な無端ベルト状の転写体上に、任意の画像情報に基づいて画像形成系で色を重ね合わせ色画像を形成する方法であって、

予め、前記転写体の回動方向と直交する他の方向にセンサ取付位置候補線を定義し、定義された前記取付位置候補線上に沿ってセンサを動かし、当該センサの取付位置と色画像の形成位置ずれとの関係を調べ、

当該転写体の側端部での色画像の色ずれが側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるような前記センサ取付位置候補線上の特定の取付位置を見いだし、

見いだされた前記特定の取付位置を満たし、かつ前記転写体の色画像形成面に対峙する位置に前記センサを配置し、その後、

前記センサによる色画像の検出信号に基づいて色の重ね合わせを補正するよう画像形成系を制御することを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ビームにより感光体を走査露光して色を重ね合わせ色画像を形成するカラー画像形成装置等に適用して好適なセンサの取付位置決め方法、画像形成装置及び画像形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、タンデム型のカラープリンタや複写機、これらの複合機等が使用される場合が多くなってきた。これらのカラー画像形成装置ではイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（B K）色用の各々の走査光学装置、現像装置、感光体ドラムと、中間転写ベルト及び定着装置とを備えている。

【0003】

例えば、Y色用の走査光学装置では任意の画像情報に基づいて感光体ドラムに静電潜像を描くようになされる。現像装置では感光体ドラムに描かれた静電潜像

にY色用のトナーを付着してカラートナー像を形成する。感光体ドラムはトナー像を中間転写ベルトに転写する。他のM、C、BK色についても同様の処理がなされる。中間転写ベルトに転写されたカラートナー像は用紙に転写された後に定着装置によって定着される。

【0004】

ところで、この種のカラー画像形成装置によれば、中間転写ベルトに色ずれ無くカラートナー像を形成しなければならない。色ずれ無く重ね合わされたカラートナー像を用紙に転写するためである。このため、前述した各走査光学装置は、感光体ドラムに対してその位置と、傾きが適宜調整される。

【0005】

カラー画像形成装置の中間転写ベルトには、任意の画像情報に基づく色画像を形成する前に定期又は不定期に「カラーレジストマーク検知」と呼ばれる処理がなされる。図12Aに示すように、この検知処理では、中間転写ベルト6の両側端部の上方に配置された反射型のフォトセンサ（以下でレジストセンサともいう）12A及び12Bを用いて、中間転写ベルト6上の「フ」字状のカラーレジストマーク（以下で単にレジストマークともいう）が検出される。

【0006】

図12Bに示すように、レジストセンサ12Aは中間転写ベルト6に光ビームを投射するLED構成の投光素子SS1、中間転写ベルト6からの反射光を受光する受光素子SS2及びレンズSS3で構成される。レジストセンサ12Bも、レジストセンサ12Aと同様の構成になされている。

【0007】

レジストセンサ12A及び12Bから出射した光は例えば、中間転写ベルト6上のレジストマークによって遮光される。この処理では中間転写ベルト6から反射してくる光を検出することによりレジストマークを検出するようになされる。

【0008】

図12Aに示すように、主走査方向に配列する各レジストマークの主走査方向に平行な線分の検知信号のタイミングから走査線曲がりが検知される。

【0009】

また、レジストマークの主走査方向に平行な線分をそれぞれ検知してから、当該レジストマークの主走査方向に対して 45° の傾きを有する線分を検知するまでのタイミング差から部分横倍率が検知される。部分横倍率とは主走査方向の部分的な倍率のバラツキを言い、感光体に対して水平方向への画像書き込み位置ずれ等の悪影響をもたらす。そして、レジストセンサ12A及び12Bによって検知された部分横倍率と走査線曲がりに関する情報（検知信号）に基づいて、各走査光学装置の位置や傾きが制御され、各色間で色画像の色ずれがゼロになるように調整される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来例に係る「カラーレジストマーク検知」によれば、中間転写ベルト6の側縁部上方にレジストセンサ12A及び12Bをそれぞれ配置して部分横倍率や走査線曲がりを検知し、この検知信号に基づいて各走査光学装置の位置や傾きを制御していた。

【0011】

しかしながら、カラー画像形成装置に対する各走査光学装置の組立誤差や、カラー画像形成装置の機内温度分布等によって、走査光学装置間で走査精度に差異が生じてしまい、レジストセンサ12A及び12Bが配置された中間転写ベルト6の側縁部以外では、各走査光学装置間で部分横倍率や走査線曲がりにそれぞれ無視できない程度の差が生じてしまうといった問題があった。

【0012】

各走査光学装置間で部分横倍率や走査線曲がりに大きな差があると、Y色、M色、C色、BK色の重ね合わせの精度が低下して、色画像に顕著な色ずれが生じてしまう。

【0013】

そこで、この発明はこのような問題を解決したものであって、色画像形成面の全体で色ずれを最小限に抑制できるようにすると共に、色ずれの少ない高画質な色画像を形成できるようにしたセンサの取付位置決め方法、画像形成装置及び画像形成方法の提供を目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明に係るセンサの取付位置決め方法は、所定の回動方向に移動可能な無端ベルト状の転写体上に、任意の画像情報に基づいて色を重ね合わせ色画像を形成する画像形成装置の色ずれ検知用センサの取付位置を決める方法であって、この転写体の回動方向と直交する他の方向にセンサ取付位置候補線を定義し、ここで定義された取付位置候補線上に沿ってセンサを動かし、当該センサの取付位置と色画像の形成位置ずれとの関係を調べ、当該転写体の側端部での色画像の色ずれが側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるようなセンサ取付位置候補線上の特定の取付位置を見いだし、ここで見いだされた特定の取付位置を満たし、かつ転写体の色画像形成面に対峙する位置にセンサを配置することを特徴とするものである。

【0015】

本発明に係るセンサの取付位置決め方法によれば、転写体の側端部での色画像の色ずれが側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるような高信頼度の検出信号に基づいて色の重ね合わせを補正するように画像形成装置を制御することができ、転写体の中央部と両側端部との間で色ずれをゼロにするよう色画像の色の重ね合わせを補正できる。

【0016】

本発明に係る画像形成装置は、任意の画像情報に基づいて色を重ね合わせ色画像を形成する装置であって、所定の回動方向に移動可能な無端ベルト状の転写体と、画像情報に基づいてこの転写体に色を重ね合わせ色画像を形成する画像形成手段と、この画像形成手段によって転写体に形成される色画像の色ずれを検知するセンサと、このセンサによる色画像の検出信号に基づいて色の重ね合わせを補正するようにこの画像形成手段を制御する制御手段とを備え、このセンサは、転写体の側端部での色画像の色ずれが、側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるような特定の取付位置を満たし、かつこの転写体の色画像形成面に対峙する位置に配置されていることを特徴とするものである。

【0017】

本発明に係る画像形成装置によれば、任意の画像情報に基づいて転写体に色を重ね合わせ色画像を形成する画像形成手段は、色ずれ検知用のセンサによる色画像の検出信号に基づいて色の重ね合わせを補正するよう制御され、このセンサは転写体の側端部での色画像の色ずれが、側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるようのような位置に取り付けられたものである。

【0018】

従って、転写体の中央部と両側端部との間で色ずれがゼロになるよう色の重ね合わせ補正を最適化でき、色画像形成面の全体で色ずれを最小限に抑えることができる。

【0019】

本発明に係る画像形成方法は、所定の回動方向に移動可能な無端ベルト状の転写体上に、任意の画像情報に基づいて画像形成系で色を重ね合わせ色画像を形成する方法であって、予め、この転写体の回動方向と直交する他の方向にセンサ取付位置候補線を定義し、ここで定義された取付位置候補線上に沿ってセンサを動かし、当該センサの取付位置と色画像の形成位置ずれとの関係を調べ、当該転写体の側端部での色画像の色ずれが側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるようなセンサ取付位置候補線上の特定の取付位置を見いだし、ここで見いだされた特定の取付位置を満たし、かつこの転写体の色画像形成面に対峙する位置にセンサを配置し、その後、このセンサによる色画像の検出信号に基づいて色の重ね合わせを補正するように画像形成系を制御することを特徴とするものである。

【0020】

本発明に係る色画像の形成方法によれば、上述のセンサの取付位置決め方法が応用されるので、無端ベルト状の回動可能な転写体の中央部と両側端部との間で色ずれをゼロにするよう色画像の色の重ね合わせを補正でき、色画像形成面の全体で色ずれを最小限に抑えることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、この発明の実施形態に係る画像形成装置及び画像作成方法について説明をする。

(1) 実施形態

この実施形態では、無端ベルト状の転写体の回動方向と直交する他の方向に定義された取付位置候補線上に沿ってセンサを動かし、当該センサの取付位置と色画像の形成位置ずれとの関係を調べ、当該転写体の側端部での色画像の色ずれが側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるようなセンサ取付位置候補線上の特定の取付位置を見いだし、その後、この特定の取付位置を満たし、かつ転写体の色画像形成面に対峙する位置にセンサを配置して、センサによる色画像の検出信号に基づいて色の重ね合わせを補正するよう画像形成装置を制御できるようにし、色画像形成面の全体で色ずれを最小限に抑制できるようにすると共に、色ずれの少ない高画質な色画像を形成できるようにしたものである。

【0022】

まず始めに、本発明の実施形態に係るセンサの取付位置決め方法が適用されるカラー画像形成装置本体101の構成例について説明する。

【0023】

図1は、カラー画像形成装置本体101の構成例を示すブロック図である。このカラー画像形成装置本体101は、タンデム型カラー画像形成装置と称せられるもので、複数組の画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kと、転写体の一例となる中間転写ベルト6と、色ずれ検知用センサの一例となるレジストセンサ12と、制御装置15を有している。このカラー画像形成装置本体101は、任意の画像情報に基づいて画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kで中間転写ベルト6に色を重ね合わせ色画像を形成する装置である。

【0024】

図1において、イエロー(Y)色の画像を形成する画像形成ユニット10Yは、感光体ドラム1Yと、感光体ドラム1Yの周囲に配置されたY色用の帯電手段2Y、走査光学装置3Y、現像装置4Y及び像形成体用のクリーニング手段(図示せず)を有する。マゼンタ(M)色の画像を形成する画像形成ユニット10Mは、感光体ドラム1Mと、M色用の帯電手段2M、走査光学装置3M、現像装置4M及び像形成体用のクリーニング手段を有する。

【0025】

シアン（C）色の画像を形成する画像形成ユニット10Cは、感光体ドラム1Cと、C色用の帯電手段2C、走査光学装置3C、現像装置4C及び像形成体用のクリーニング手段を有する。黒（BK）色の画像を形成する画像形成ユニット10Kは、感光体ドラム1Kと、BK色用の帯電手段2K、走査光学装置3K、現像装置4K及び像形成体用のクリーニング手段を有する。

【0026】

帯電手段2Yと走査光学装置3Y、帯電手段2Mと走査光学装置3M、帯電手段2Cと走査光学装置3C及び帯電手段2Kと走査光学装置3Kによって、感光体ドラム1Y、1M、1C、1Kにそれぞれ潜像が形成される。

【0027】

現像装置4Y、4M、4C、4Kによる現像は、使用するトナー極性と同極性（本実施形態においては負極性）の直流電圧に交流電圧を重畠した現像バイアスが印加される反転現像にて行われる。

【0028】

図1に示すように、中間転写ベルト6は、複数のローラにより巻回され、回動方向に移動可能に支持されている。中間転写ベルト6に転写されたカラートナー像は、図示しない用紙に転写された後に定着装置によって定着される。

【0029】

レジストセンサ12は、反射型のフォトセンサであり、中間転写ベルト6に形成される色画像の色ずれ検知に用いられる。例えば、このレジストセンサ12は、上述した「カラーレジストマーク検知」と呼ばれる処理に用いられ、レジストマークの位置を検出して位置検出信号Sを出力するようになされる。このレジストセンサ12の取付個数や、取付位置等については、後述する。

【0030】

制御装置15はレジストセンサ12に接続されており、レジストセンサ12から得られる位置検出信号Sに基づいて画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kを制御するようになされる。

【0031】

この制御装置15の制御内容によっては画像形成ユニット10Kを基準にして

画像形成ユニット10Y, 10M, 10Cのいずれか一方又は3つを制御するようにしてよい。制御装置15の負担を軽減できる。もちろん、中間転写ベルト6を制御対象に入れてもよい。その場合には、図示しない蛇行補正機構を設け、中間転写ベルト6の蛇行を補正して色ずれを調整するようにしてもよい。

【0032】

また、制御装置15には画像形成ユニット10Y, 10M, 10C, 10Kが接続されており、画像形成ユニット10Yでは任意の画像情報D_{in}を構成するY色用の画像情報D_yに基づいて中間転写ベルト6にY色のトナー画像を形成し、画像形成ユニット10MではM色用の画像情報D_mに基づいて中間転写ベルト6にM色のトナー画像を形成し、画像形成ユニット10CではC色用の画像情報D_cに基づいて中間転写ベルト6にC色のトナー画像を形成し、画像形成ユニット10KではBK色用の画像情報D_kに基づいて中間転写ベルト6にBK色のトナー画像を形成するようになされる。

【0033】

さらに、Y色用の走査光学装置3Yには補正手段5Yが取り付けられており、制御装置15からのY色用の書き込み位置補正信号S_yに基づいてY色画像の形成位置を調整するようになされる。同様にしてM色用の走査光学装置3Mには補正手段5Mが取り付けられており、制御装置15からのM色用の書き込み位置補正信号S_mに基づいてM色画像の形成位置を調整するようになされる。

【0034】

C色用の走査光学装置3Cには補正手段5Cが取り付けられており、制御装置15からのC色用の書き込み位置補正信号S_cに基づいてY色画像の形成位置を調整するようになされる。BK色用の走査光学装置3Kには補正手段5Kが取り付けられており、制御装置15からのBK色用の書き込み位置補正信号S_kに基づいてBK色画像の形成位置を調整するようになされる。この例で色ずれ量の算出に関しては、BK色のレジストマークを基準にしている。Y, M, C色の色画像の書き込み位置をBK色に合わせるように調整するためである。

【0035】

例えば、Y色の書き込み位置調整に関しては、BK色のレジストマークの書き込み

位置と、Y色のレジストマークの書き込み位置とを検知し、Y色のレジストマークの書き込み位置をBK色のレジストマークの書き込み位置に換算した際のずれ量からその補正量を算出する。同様にして、M、C色の書き込み位置調整に関しても、BK色のレジストマークの書き込み位置と、MやC色のレジストマークの書き込み位置とのずれ量を各々検知し、このずれ量から各々の補正量を算出する。その後、BK色用の画像形成ユニット10K以外のY、M、C色用の画像形成ユニット10Y、10M、10Cを調整するようになされる。

【0036】

このため、BK画像形成ユニットでは中間転写ベルト6に対してBK色のみの出力で正規の主／副走査時の書き込み位置調整及び画像書き込み部3Kにおける横倍調整、部分横倍調整及び傾き調整等がなされる。BK色について調整し基準とするためである。その後、BK色に合わせてY、M、C色の書き込み位置を合わせるレジスト調整を実行するようになされる。

【0037】

次に、このカラー画像形成装置本体101におけるレジストセンサ12の取付位置決め方法について説明する。図2は、本発明の実施形態に係るレジストセンサ12の取付位置決め方法を示すフローチャートである。ここでは、図1及び図3を参照しながら、図2のフローチャートに沿ってレジストセンサ12の取付位置決め方法について説明する。

【0038】

まず始めに、図2のステップA1で、中間転写ベルト6の回動方向を副走査方向とし、この副走査方向と直交する方向を主走査方向と定義すると共に、この主走査方向に沿って中間転写ベルト6上にセンサ取付位置候補線を定義する。図3に示すように、このセンサ取付位置候補線は、中間転写ベルト6上に刻まれるような実線ではなく、仮想線である。

【0039】

次に、図2のステップA2で、一対のレジストセンサ12A及び12Bを中間転写ベルト6の側端部上方にそれぞれ配置する。そして、図2のステップA3で、走査光学装置3Y、3M、3C、3Kの光軸方向（感光体ドラム1Y、1M、

1 C、 1 K 方向)への微少位置ずれ量(以下で、シフトともいう)をパラメータとして、BK色に対するY色、M色、C色の主走査方向への色ずれをそれぞれ調べる。

【0040】

即ち、まず始めに、光軸方向に所定の取付誤差を持たせた状態で、走査光学装置3Y、3M、3C及び3Kをカラー画像形成装置本体101に取り付けておく。例えば、カラー画像形成装置本体101の組立工程では、走査光学装置3Y、3M、3C、3Kの光軸方向への取付誤差は、 $\pm 300 \mu m$ 程度ある。

【0041】

次に、これらの取付誤差を持った走査光学装置3Y、3M、3C、3Kからなる画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kを用いて、中間転写ベルト6にY色、M色、C色、BK色のレジストマークをそれぞれ形成する。さらに、これらのレジストマークを中間転写ベルト6の側縁部上方にそれぞれ配置されたレジストセンサ12A及び12Bで検知して、画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kをそれぞれ調整する。

【0042】

そして、これらの画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kの制御後に、BK色のレジストマークを基準にして、Y色、M色及びC色の各レジストマークの主走査方向への位置ずれ量をそれぞれ調べる。この画像形成ユニット制御後のレジストマークの検出は、レジストセンサ12A及び12Bとは別に、主走査方向に沿って中間転写ベルト6の上方に配置されたラインイメージセンサCCD(図示せず)を用いて行うと良い。

【0043】

図4は、走査光学装置3Y、3M、3C、3Kの光軸方向への取付ずれにより生じる部分横倍率差の例を示すグラフである。図4の横軸は、像高である。像高とは、走査光学装置3Y、3M、3C、3Kの光軸を中心とした走査幅を言う。この走査幅は中間転写ベルト6にそのまま反映される。従って、主走査方向に沿った中間転写ベルト6上の位置を像高とも言う。

【0044】

像高0は、中間転写ベルト6の中心部であり、走査光学装置3Y、3M、3C、3Kの光軸と重なる位置である。また、像高-150mm、150mmは中間転写ベルト6の側端部であり、この側端部にレジストマーク等の画像の最端部が形成される。また、図4の縦軸は、BK色のレジストマークに対する、Y色、M色、C色のレジストマークの主走査方向への位置ずれ量の最大値（以下で、BK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量ともいう）である。図4のX軸がBK色のレジストマークの位置ずれ量である。図4の曲線①が、図2のステップA3で求めた「BK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量」と「像高」との関係である。

【0045】

レジストセンサ12A及び12Bをそれぞれ像高-150mm、150mmのに配置した状態では、像高-150mm、0mm、150mmでのBK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量はいずれも0μmである。これは、走査光学装置3Y、3M、3C、3Kの光軸方向へのシフトをパラメータとした場合には、像高0mmでの位置ずれは起こらないからである。また、像高-150mm、150mmに形成されたY色、M色、C色、BK色のレジストマークをレジストセンサ12A及び12Bがそれぞれ検知して、BK色のレジストマークに対するY色、M色、C色のレジストマークの位置ずれをゼロにするよう、画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kを制御しているからである。

【0046】

次に、図2のステップA4で、レジストセンサ12A及び12Bを像高-150mm、150mmから像高0mmに向け、センサ取付位置候補線40に沿ってそれぞれ△L、△L'だけ移動させる（図3参照）。ここでは、説明の便宜上、△L、△L'ともに30mmしておく。

【0047】

そして、図2のステップA5で、BK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量をそれぞれ調べる。ここでは、図2のステップA3と同様に、取付誤差を持った走査光学装置3Y、3M、3C、3Kからなる画像形成ユニット10Y、10M、10C及び10Kを用いて、中間転写ベルト6にY色、M色、C色及び

BK色のレジストマークをそれぞれ形成する。次に、これらのレジストマークを像高-120mm、120mmに配置されたレジストセンサ12A及び12Bで検知して、画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kを制御する。

【0048】

そして、この制御後に、BK色のレジストマークに対する、Y色、M色、C色のレジストマークの主走査方向へ位置ずれ量をラインイメージセンサCCD等でそれぞれ調べる。図4の曲線②は、この図2のステップA5で求めた「BK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量」と「像高」との関係である。

【0049】

次に、図2のステップA6で、レジストセンサ12A及び12Bが像高-120mm、120mmに配置されている状態で、像高-150mm～0mm間でのBK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量の最大値（図4のA参照）が、像高-150mmでのBK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量（図4のA'参照）と等しいかどうかを調べる。

【0050】

また、像高0mm～150mm間でのBK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量の最大値（図4のB参照）が、像高150mmでのBK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量（図4のB'参照）と等しいかどうかを調べる。

【0051】

ここで、像高-150mm～0mm間での位置ずれ量の最大値Aが、像高-150mmでの位置ずれ量A' と等しく、かつ像高0mm～150mm間での位置ずれ量の最大値Bが、像高150mmでの位置ずれ量B' と等しい場合には、図2のステップA7へ進む。また、 $A \neq A'$ の場合、又は $B \neq B'$ の場合には、図2のステップA4へ戻る。 $A = A'$ 及び $B = B'$ の場合に、「BK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量」を最小限に抑えることができる。

【0052】

そして、図2のステップA7で、像高-120mm、120mmを満たし、かつ中間転写ベルト6の色画像形成面と対峙する取付位置に、レジストセンサ12

A及び12Bを配置する。これにより、レジストセンサの取付位置決めを完了する。

【0053】

ところで、上述したレジストセンサの取付位置決め方法では、走査光学装置3Y、3M、3C、3Kの光軸方向へのシフトをY色、M色、C色、BK色間での色ずれの原因として捉え、この光軸方向へのシフトをパラメータとして、レジストセンサ12A及び12Bの取付位置を位置決めする場合について説明した。

【0054】

しかしながら、色画像の色ずれの原因是、走査光学装置3Y、3M、3C、3Kの光軸方向へのシフトに限られない。例えば、これら走査光学装置3Y、3M、3C、3K内部での部品の組立誤差によっても色画像の色ずれは発生する場合がある。そのため、走査光学装置3Y、3M、3C、3Kの光軸方向へのシフト以外に、走査光学装置3Y、3M、3C、3K内部での部品の組立誤差をパラメータとして、レジストセンサ12の取付位置を位置決めしても良い。

【0055】

ここで、走査光学装置3Y、3M、3C、3Kの内部構成について、感光体ドラム1Y、1M、1C、1K及び補正手段5Y、5M、5C、5Kと関連づけて説明する。

【0056】

図5は画像形成ユニット10Yの内部構成例を示す概念図である。図5に示すY色用の走査光学装置3Yはポリゴンモータ31、光学系で構成されるコリメータユニット32、ポリゴンミラー34、ポリゴンモータ35、結像レンズの一例となる $f(\theta)$ レンズ36を有している。半導体レーザ光源31ではY色用の画像情報Dyに基づいてレーザ光が発生される。半導体レーザ光源31から出射されたレーザ光は光学系によって所定のビーム光に整形される。

【0057】

このビーム光はポリゴンミラー34によって走査方向に偏向される。ポリゴンミラー34は制御装置15からの制御信号に基づき、ポリゴンモータ35によって回転される。ポリゴンミラー34によって偏向されるビーム光は $f(\theta)$ レン

ズ36によって感光体ドラム1Yの方へ結像される。

【0058】

補正手段5Yはレンズ保持機構41、 $f(\theta)$ 調整機構42及び光軸調整機構43等を有している。レンズ保持機構41には $f(\theta)$ レンズ36が取り付けられている。レンズ保持機構41は $f(\theta)$ 調整機構42及び光軸調整機構43に對して可動自在に取り付けられる。 $f(\theta)$ 調整機構42では位置補正信号SYに基づいてレンズ保持機構41をX-Y方向に移動調整するようになされる。

【0059】

光軸調整機構43では位置補正信号SYに基づいてレンズ保持機構41をZ方向（光軸方向）に移動調整するようになされる。これらの機構42、43にはアクチュエータ（圧電素子）や全ネジボルトのピッチ制御等により具現化される。感光体ドラム1Yへのビーム光の書き込み位置を調整するためである。他の画像形成ユニット10M、10Cも同様な構成を有し、かつ同様な処理がなされ、画像形成ユニット10Y、10M、10C、10K間での $f(\theta)$ レンズ36等の光学系位置ずれを無くすように制御されている。

【0060】

このような画像形成ユニット10Y、10M、10C、10K内で、例えば、取付誤差により $f(\theta)$ レンズ36がX、Y方向へシフトしたり、コリメータユニット32から射出するレーザ光の出射角がシフトすると、色画像の色ずれの原因となる。従って、これらの要因をパラメータとして、レジストセンサ12A及び12Bの取付位置を位置決めしても良い。この場合には、図2のフローチャートに沿って説明したレジストセンサ12の取付位置決め方法を応用できる。

【0061】

例えば、 $f(\theta)$ レンズ36のX、Y方向へのシフトをパラメータとする場合について、図2のフローチャートに沿って説明する。この場合は、図2のステップA1、2、4、6及び7は、走査光学装置3Y、3M、3C、3Kの光軸方向へのシフトをパラメータとする場合と同じであるので、その詳細説明を省略する。

【0062】

図2のステップA3で、XY方向に所定の取付誤差を持たせた状態で、各走査光学装置3Y、3M、3C、3K内で、 $f(\theta)$ レンズ36を取り付けておく。例えば、カラー画像形成装置本体101の組立工程では、 $f(\theta)$ レンズ36のX-Y方向への取付誤差は、 $\pm 300 \mu m$ 程度ある。

【0063】

次に、これらの取付誤差を持った $f(\theta)$ レンズ36を有する画像形成ユニット10Y、10M、10C及び10Kを用いて、中間転写ベルト6にY色、M色、C色及びBK色のレジストマークをそれぞれ形成する。さらに、これらのレジストマークを像高150mm、-150mmに配置されたレジストセンサ12A及び12Bで検知して、画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kを制御する。

【0064】

そして、この画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kの制御後に、BK色のレジストマークに対する、Y色、M色及びC色のレジストマークの主走査方向への位置ずれ量をラインイメージセンサCCDで調べる。

【0065】

図6Aは、 $f(\theta)$ レンズ36のXY方向への取付ずれによる部分横倍率差（センサ移動前）の一例を示すグラフである。図6Aの横軸は、像高である。図6Aの縦軸は、BK色のレジストマークに対する主走査方向への位置ずれ量である。図6Aでは、BK色のレジストマークに対する、Y色、M色及びC色のレジストマークの主走査方向への位置ずれ量を個々に示している。例えば、図6Aの曲線①はBK色のレジストマークに対するY色のレジストマークの位置ずれ量であり、曲線②はBK色のレジストマークに対するM色のレジストマークの色ずれ量であり、曲線③はBK色のレジストマークに対するC色のレジストマークの位置ずれ量を示している。

【0066】

レジストセンサ12A及び12Bをそれぞれ像高-150mm、150mmに配置した状態では、像高-150mm、150mmでのBK色に対する主走査方向への色ずれ量は各色（①～③）いずれも0 μm である。これは、像高150m

m、-150mmでの位置ずれ量が0になるよう画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kが制御されたからである。

【0067】

次に、図2のステップA4でレジストセンサ12A及び12Bをセンサ取付位置候補線40に沿って、像高0に向けてそれぞれ ΔL 、 $\Delta L'$ だけ移動させる。 ΔL 、 $\Delta L'$ は、例えば30mmである。

【0068】

そして、図2のステップA5で、像高120mm、-120mmの上方に配置されたレジストセンサ12A及び12Bでレジストマークを検知して、画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kを制御する。そして、BK色のレジストマークに対するY色、M色、C色のレジストマークの主走査方向への位置ずれ量をそれぞれ調べる。

【0069】

図6Bは $f(\theta)$ レンズのXY方向への取付ずれによる部分横倍率差（センサ移動後）の一例を示すグラフである。図6Bの横軸は、像高である。図6Bの縦軸は、BK色のレジストマークに対する主走査方向への位置ずれ量である。図6Bでは、BK色のレジストマークに対する、Y色、M色及びC色のレジストマークの主走査方向への位置ずれ量を個々に示している。

【0070】

例えば、図6Bの曲線①'はBK色のレジストマークに対するY色のレジストマークの位置ずれ量であり、曲線②'はBK色のレジストマークに対するM色のレジストマークの色ずれ量であり、曲線③'はBK色のレジストマークに対するC色のレジストマークの位置ずれ量を示している。

【0071】

図6Bに曲線①'～③'の全てが、像高-150mm～0mm間での色ずれ量の最大値が、像高-150mmでの色ずれ量と等しく、かつ像高0mm～150mm間での色ずれ量の最大値が、像高150mmでの色ずれ量と等しい（ステップA6）ので、像高-120mm、120mmの色画像形成面と対峙する位置をレジストセンサ12A及び12Bの取付位置に決定する（ステップA7）。これ

により、 $f(\theta)$ レンズ3 6のX、Y方向へのシフトをパラメータとする場合での、センサの取付位置決め方法を完了する。

【0072】

同様に、コリメータユニット3 2から射出するレーザ光の出射角シフトをパラメータにして、レジストセンサ1 2及び1 2Bの取付位置を位置決めすることもできる。図7は、コリメータユニット3 2から射出するレーザ光の出射角シフトによる部分横倍率差の一例を示すグラフである。図7の横軸は、像高である。また、図4の縦軸は、BK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量である。X軸はBK色の位置ずれ量を示す。

【0073】

図7の曲線①が図2のステップA 3で調査したBK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量である。図7の曲線②が図2のステップA 5で調査したBK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量である。

【0074】

このように、コリメータユニット3 2から射出するレーザ光の出射角シフトをパラメータとしてレジストセンサ1 2A及び1 2Bの取付位置を決める場合においても、像高-150mm～0mm間での位置ずれ量の最大値が、像高-150mmでの位置ずれ量と等しく、かつ像高0mm～150mm間での位置ずれ量の最大値が、像高150mmでの位置ずれ量と等しくなるような特定の取付位置（例えば、像高-120mm、120mm）にレジストセンサ1 2A及び1 2Bをそれぞれ配置することで、各色間での部分横倍率差を最小限に抑えることができ、色ずれの少ない色画像を形成できる。

【0075】

また、カラー画像形成装置本体101の温度変化（機内温度上昇）をパラメータとしてセンサの取付位置決め方法を決定することもできる。図8は、カラー画像形成装置本体101の機内温度上昇による部分横倍率差の一例を示すグラフである。図8の横軸は、像高である。また、図8の縦軸は、BK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量である。ここでも、X軸はBK色の位置ずれ量を示す。

【0076】

図8において、曲線①が図2のステップA3で調査したBK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量である。また、曲線②が図2のステップA5で調査したBK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量である。

【0077】

このように、カラー画像形成装置本体101の機内温度上昇をパラメータとしてセンサの取付位置を決める場合においても、像高-150mm～0mm間での位置ずれ量の最大値が、像高-150mmでの色ずれ量と等しく、かつ像高0mm～150mm間での位置ずれ量の最大値が、像高150mmでの位置ずれ量と等しくなるような特定の取付位置（例えば、像高-120mm、120mm）にレジストセンサ12A及び12Bをそれぞれ配置することで、各色間での部分横倍率差を最小限に抑えることができ、色ずれの少ない色画像を形成できる。

【0078】

このように、本発明の実施形態に係るレジストセンサ12A及び12Bの取付位置決め方法によれば、主走査方向に定義された取付位置候補線上に沿ってレジストセンサ12A及び12Bを動かし、当該レジストセンサ12A及び12Bの取付位置と色画像の形成位置ずれとの関係を調べ、中間転写ベルト6の側端部での色画像の色ずれが側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるようなセンサ取付位置候補線上の特定の取付位置を見いだし、その後、この取付位置を満たし、かつ中間転写ベルト6の色画像形成面に対峙する位置にレジストセンサ12A及び12Bを配置するようになされる。

【0079】

従って、レジストセンサ12A及び12Bによる色画像の検出信号に基づいて色の重ね合わせを補正するようカラー画像形成装置本体101を制御することができ、中間転写ベルト6の中央部と両側端部との間で色ずれをゼロにするよう色画像の色の重ね合わせを補正できる。

【0080】

尚、この実施形態では、レジストセンサ12A及び12Bを光軸に対して対称に移動させて位置決めする場合について説明したが、レジストセンサ12A及び

12Bの移動長さ及び取付位置は光軸に対して非対称、即ち、 $\Delta L \neq \Delta L'$ でも良い。 ΔL 、 $\Delta L'$ はそれぞれ独立して任意に設定することができる。

【0081】

また、この実施形態では、2個のレジストセンサ12A及び12Bを像高-120mm、120mmの色画像形成面と対峙する位置に配置する場合について説明したが、レジストセンサの個数は2個に限られることはなく、例えば3個でも良い。この場合には、3個目のレジストセンサを像高0に配置することで、画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kをさらに精度高く制御することができる。

【0082】

さらに、この実施形態では、走査光学装置10Y、10M、10C、10Kの光軸方向へのシフトや、 $f(\theta)$ レンズ36のX-Y方向へのシフトや、コリメータユニット32から射出するレーザ光の出射角シフトや、カラー画像形成装置本体101の機内温度上昇、等の各種要因をパラメータにして、「BK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量」と「像高」との関係を調査し、レジストセンサ12A及び12Bの取付位置を位置決めする場合について説明した。

【0083】

しかしながら、この調査対象は「BK色に対する各色間の主走査方向への位置ずれ量」に限られることはない。例えば、調査対象を「BK色に対する各色間での副走査方向への色ずれ量」として、図2に示したフローチャートに沿って、レジストセンサ12A及び12Bの取付位置を位置決めしても良い。もちろん、この場合でも、上述した各種要因をパラメータとしても良い。

【0084】

図9Aは上述した各種要因による走査線曲がりの一例（センサ移動前）を示すグラフである。図9Aの横軸は、像高である。図9Aの縦軸は、BK色のレジストマークに対する、Y色、M色、C色のレジストマークの副走査方向への位置ずれ量である。図9Aでは、BK色に対する、Y色、M色及びC色の副走査方向への位置ずれ量を個々に示している。例えば、図9Aの曲線①はBK色に対するY色の副走査方向への位置ずれ量であり、曲線②はBK色に対するM色の副走査方

向への位置ずれ量であり、曲線③はBK色に対するC色の副走査方向への位置ずれ量を示している。

【0085】

レジストセンサ12A及び12Bをそれぞれ像高-150mm、150mmの画像形成面と対峙する位置に配置した状態では、像高-150mm、150mmでのBK色に対する主走査方向への位置ずれ量は各色(①～③)いずれも0μmである。

【0086】

図9Bは上述した各種要因による走査線曲がりの一例(センサ移動後)を示すグラフである。図9Bの横軸は、像高である。図9Bの縦軸は、BK色のレジストマークに対する、Y色、M色、C色のレジストマークの副走査方向への位置ずれ量である。図9B中の曲線①'はBK色に対するY色の副走査方向への位置ずれ量であり、曲線②'はBK色に対するM色の副走査方向への位置ずれ量であり、曲線③'はBK色に対するC色の副走査方向への位置ずれ量を示している。

【0087】

図9Bに示すように、曲線①'～③'の全てにおいて、像高-150mm～0mm間での位置ずれ量の最大値が、像高-150mmでの位置ずれ量と等しく、かつ像高0mm～150mm間での位置ずれ量の最大値が、像高150mmでの位置ずれ量と等しいので、像高-120mm、120mmの色画像形成面と対峙する位置をレジストセンサ12A及び12Bの取付位置に位置決めする。これにより、走査線曲がりを最小限に抑制でき、色ずれの少ない色画像を形成できる。

【0088】

尚、上述の調査対象を「BK色に対する各色間での主走査方向及び副走査方向への色ずれ量」とし、図2のフローチャートに沿ってレジストセンサの取付位置を決めてても良い。また、「走査光学装置10Y、10M、10C、10Kの光軸方向へのシフト」や、「f(θ)レンズ36のX-Y方向へのシフト」や、「コリメータユニット32から射出するレーザ光の出射角シフト」や、「カラー画像形成装置本体101の機内温度上昇」等の各種要因を2又は3以上合わせてパラメータとしても良い。

(2) 実施例

図10は本発明に係る実施例としてのカラー画像形成装置100の構成例を示す概念図である。

【0089】

この実施例では、図2のフローチャートに沿ってレジストセンサ12A及び12Bの取付位置が位置決めされた画像形成装置本体101と、原稿等の読み込み機能を備えた画像読み取り装置等から、カラー画像形成装置100を構成すると共に、このカラー画像形成装置100を用いて色画像を形成する場合を想定する。従って、同じ符号のものは同じ機能を有するので、その詳細説明は省略する。

【0090】

図10に示すように、このカラー画像形成装置100は、上述した画像形成装置本体101と、画像読み取り装置102と、給紙カセット20A、20B、20C等から構成される。画像形成装置本体101の上部には、自動原稿送り装置201と原稿画像走査露光装置202から成る画像読み取り装置102が設置されている。自動原稿送り装置201の原稿台上に載置された原稿dは搬送手段により搬送され、原稿画像走査露光装置202の光学系により原稿の片面又は両面の画像が走査露光され、ラインイメージセンサCCDに読み込まれる。

【0091】

ラインイメージセンサCCDにより光電変換されたアナログ信号は、図示しない画像処理部において、アナログ処理、A/D変換、シェーディング補正及び画像圧縮処理等がなされ、画像情報となる。その後、画像情報は走査光学装置3Y、3M、3C、3Kへ送られる。

【0092】

図1に示す自動原稿送り装置201は、自動両面原稿搬送手段を備えている。この自動原稿送り装置201は、原稿載置台上から給送される多数枚の原稿dの内容を連続して一挙に読み取り、原稿内容を記憶手段に蓄積するようになされる（電子R D H機能）。この電子R D H機能は、複写機能により多数枚の原稿内容を複写する場合、或いはファクシミリ機能により多数枚の原稿dを送信する場合等に便利に使用される。

【0093】

このカラー画像形成装置100による色画像の形成方法について説明する。画像形成手段の一例となる画像形成ユニット10Y、10M、10C、10Kより形成された各色の画像は、使用するトナーと反対極性（本実施形態においては正極性）の1次転写バイアス（不図示）が印加される1次転写ローラ7Y、7M、7C及び7Kにより、回動する中間転写ベルト6上に逐次転写されて（1次転写）、合成されたカラー画像（色画像：カラートナー像）が形成される。カラー画像は中間転写ベルト6から用紙Pへ転写される。

【0094】

給紙カセット20A、20B、20C内に収容された用紙Pは、給紙カセット20A、20B、20Cにそれぞれ設けられる送り出しローラ21および給紙ローラ22Aにより給紙され、搬送ローラ22B、22C、22D、レジストローラ23等を経て、2次転写ローラ7Aに搬送され、用紙P上の方の面（表面）にカラー画像が一括して転写される（2次転写）。

【0095】

カラー画像が転写された用紙Pは、定着装置17により定着処理され、排紙ローラ24に挟持されて機外の排紙トレイ25上に載置される。転写後の感光体ドラム1Y、1M、1C、1Kの周面上に残った転写残トナーは、像形成体クリーニング手段8Y、8M、8C、8Kによりクリーニングされ次の画像形成サイクルに入る。

【0096】

両面画像形成時には、一方の面（表面）に画像形成され、定着装置17から排出された用紙Pは、分岐手段26によりシート排紙路から分岐され、それぞれ給紙搬送手段を構成する、下方の循環通紙路27Aを経て、再給紙機構（ADU機構）である反転搬送路27Bにより表裏を反転され、再給紙搬送部27Cを通過して、給紙ローラ22Dにおいて合流する。

【0097】

反転搬送された用紙Pは、レジストローラ23を経て、再度2次転写ローラ7Aに搬送され、用紙Pの他方の面（裏面）上にカラー画像（カラートナー像）が

一括転写される。カラー画像が転写された用紙Pは、定着装置17（或いは定着装置17A）により定着処理され、排紙ローラ24に挟持されて機外の排紙トレイ25上に載置される。

【0098】

一方、2次転写ローラ7Aにより用紙Pにカラー画像を転写した後、用紙Pを曲率分離した中間転写ベルト6は、中間転写ベルト用のクリーニング手段8Aにより残留トナーが除去される。これらの画像形成の際には、用紙Pとして52.3~63.9kg/m²(1000枚)程度の薄紙や64.0~81.4kg/m²(1000枚)程度の普通紙や83.0~130.0kg/m²(1000枚)程度の厚紙や150.0kg/m²(1000枚)程度の超厚紙を用い、線速度を80~350mm/sec程度とし、環境条件として温度が5~35℃程度、湿度が15~85%程度の設定条件とすることが好ましい。用紙Pの厚み(紙厚)としては0.05~0.15mm程度の厚さのものが用いられる。

【0099】

上述のクリーニング手段8Aの上流側であって、中間転写ベルト6の左側には、図2に示したフローチャートに沿って取付位置が位置決めされたレジストセンサ12A及び12Bが設けられており、中間転写ベルト6に形成されたレジストマークの位置を検出し、位置検出信号Sを発生するようになされる。画像形成装置本体101には制御装置15が設けられ、位置検出信号Sに基づいてカラーレジストマーク検知処理をするようになされる。

【0100】

このように、本発明に係るカラー画像形成装置100によれば、中間転写ベルト6に形成される色画像の色ずれを検出するレジストセンサ12A及び12Bは、この中間転写ベルト6の側端部での色画像の色ずれが、側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるような取付位置を満たし、かつこの中間転写ベルト6の色画像形成面に対峙する位置に配置されているものである。従って、中間転写ベルト6の中央部と両側端部との間で色ずれがゼロになるよう色の重ね合わせ補正を最適化でき、色画像形成面の全体で色ずれを最小限に抑えることができる。

【0101】

尚、この実施形態及び、実施例では、無端ベルト状の転写体の一例として中間転写ベルト6を挙げたが、転写体の例はこれに限られることはない。この中間転写ベルト6の代わりに、図11に示すような4色の画像形成系で共用する感光体ベルト60を備え、この感光体ベルト60上でカラー画像を形成するようにしても良い。図11において、図1と対応する部分には同一符合を付し、その詳細説明を省略する。

【0102】

もちろん、図11に示すカラー画像形成装置本体101'においても、図2に示したフローチャートに沿ってレジストセンサ12の取付位置が位置決めされ、最適化されている。そして、このレジストセンサ12の位置検出信号Sに基づいて画像形成ユニット10Y'、10M'、10C'、10K'が制御されるので、Y色、M色、C色、BK色間での部分横倍率差や、走査線曲がりを最小限に抑えることができ、色ずれの少ない色画像を形成することができる。

【0103】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るセンサの取付位置決め方法によれば、無端ベルト状の転写体の回動方向と直交する他の方向に定義された取付位置候補線上に沿ってセンサを動かし、当該センサの取付位置と色画像の形成位置ずれとの関係を調べ、当該転写体の側端部での色画像の色ずれが側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるようなセンサ取付位置候補線上の特定の取付位置を見いだし、その後、この特定の取付位置を満たし、かつ転写体の色画像形成面に対峙する位置にセンサを配置するようになされる。

【0104】

この構成によって、転写体の側端部での色画像の色ずれが側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるような高信頼度の検出信号に基づいて色の重ね合わせを補正するように画像形成装置を制御することができ、転写体の中央部と両側端部との間で色ずれをゼロにするよう色画像の色の重ね合わせを補正できる。従って、色画像形成面の全体で色ずれを最小限に抑えることができ、色画像の高画質化に貢献できる。

【0105】

また、本発明に係る画像形成装置によれば、所定の回動方向に移動可能な無端ベルト状の転写体に形成される色画像の色ずれを検出するセンサは、この転写体の側端部での色画像の色ずれが、側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるような特定の取付位置を満たし、かつこの転写体の色画像形成面に対峙する位置に配置されているものである。

【0106】

この構成によって、転写体の中央部と両側端部との間で色ずれがゼロになるよう色の重ね合わせ補正を最適化でき、色画像形成面の全体で色ずれを最小限に抑えることができる。従って、色ずれの少ない高画質な色画像を形成できる。

【0107】

さらに、本発明に係る色画像の形成方法によれば、上述したセンサの取付位置決め方法によってセンサを特定の取付位置に配置した後、このセンサによる色画像の検出信号に基づいて色の重ね合わせを補正するよう画像形成系を制御するようになされる。

【0108】

この構成によって、無端ベルト状の回動可能な転写体の中央部と両側端部との間で色ずれをゼロにするよう色画像の色の重ね合わせを補正でき、色画像形成面の全体で色ずれを最小限に抑えることができる。従って、色画像の高画質化に貢献できる。

【0109】

この発明は中間転写ベルト又は感光体ベルトを有したタンデム型のカラープリンタや複写機、これらの複合機等に適用して極めて好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係るカラー画像形成装置本体101の構成例を示す概念図である。

【図2】

本発明の実施形態に係るレジストセンサ12の取付位置決め方法を示すフロー

チャートである。

【図3】

レジストセンサ12A及び12Bの取付例を示す斜視図である。

【図4】

走査光学装置3Y、3M、3C、3Kの光軸方向への取付ずれにより生じる部分横倍率差の一例を示すグラフである。

【図5】

画像形成ユニット10Yの内部構成例を示す概念図である。

【図6】

A及びBはf(θ)レンズ36のX-Y方向シフトにより生じる部分横倍率差の一例を示すグラフである。

【図7】

コリメータユニット32から射出するレーザ光の出射角シフトによる部分横倍率差の一例を示すグラフである。

【図8】

カラー画像形成装置本体101の機内温度上昇による部分横倍率差の一例を示すグラフである。

【図9】

A及びBは各種要因による走査線曲がりの一例を示すグラフである。

【図10】

カラー画像形成装置100の構成例を示す概念図である。

【図11】

カラー画像形成装置101'の構成例を示す概念図である。

【図12】

A及びBはカラーレジストマーク検知例を示す概念図である。

【符号の説明】

1Y, 1M, 1C, 1K 感光体ドラム

3Y, 3M, 3C, 3K 走査光学装置

4Y, 4M, 4C, 4K 現像装置

5Y, 5M, 5C, 5K 補正手段

6 中間転写ベルト（転写体）

10Y, 10M, 10C, 10K, 10Y', 10M', 10C', 10K'

画像形成ユニット（画像形成手段、画像形成系）

12, 12A, 12B レジストセンサ（センサ）

60 感光体ベルト

100 カラー画像形成装置（画像形成装置）

101, 101' カラー画像形成装置本体

102 画像読取装置

201 自動原稿送り装置

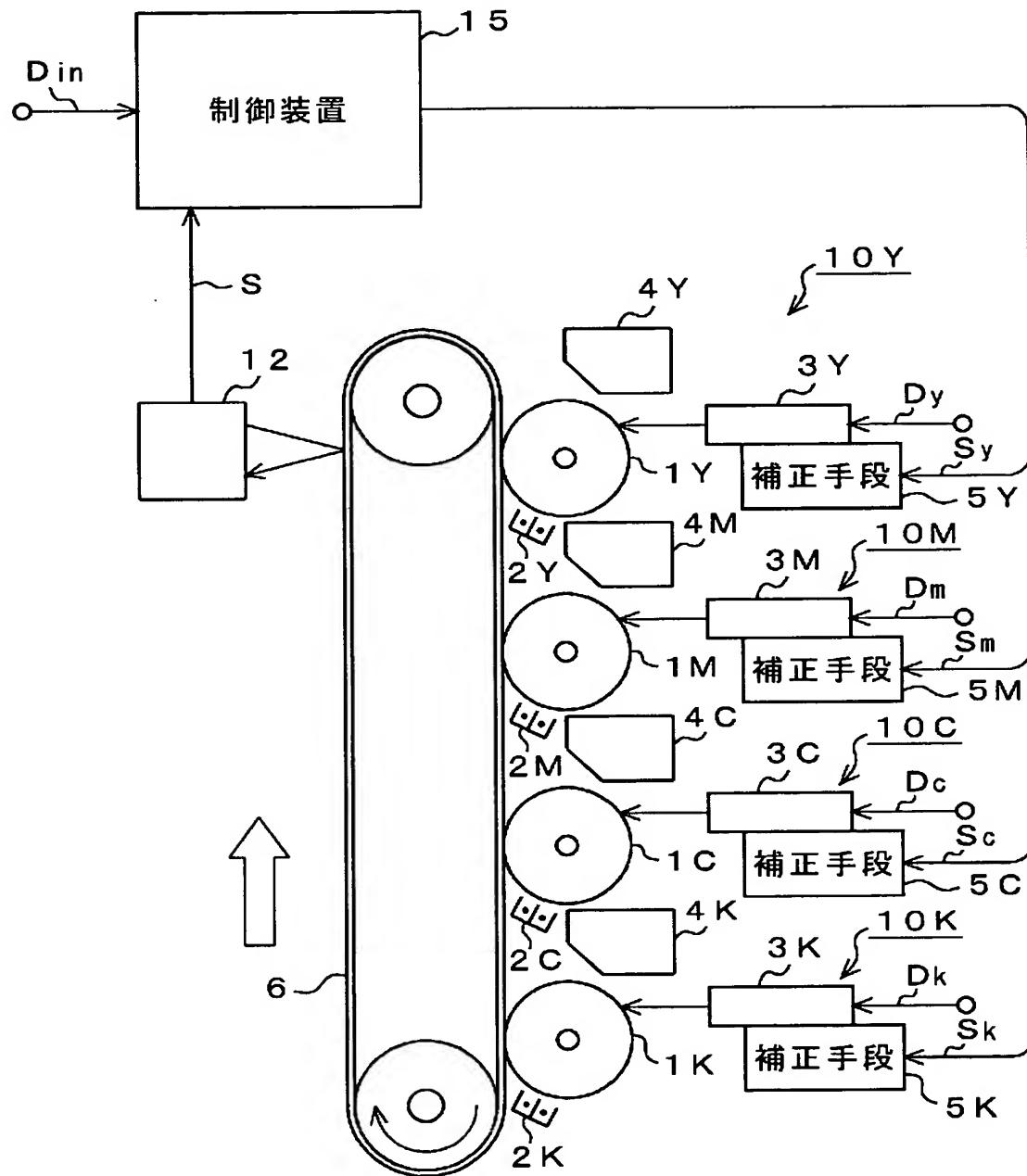
202 原稿画像走査露光装置

【書類名】

図面

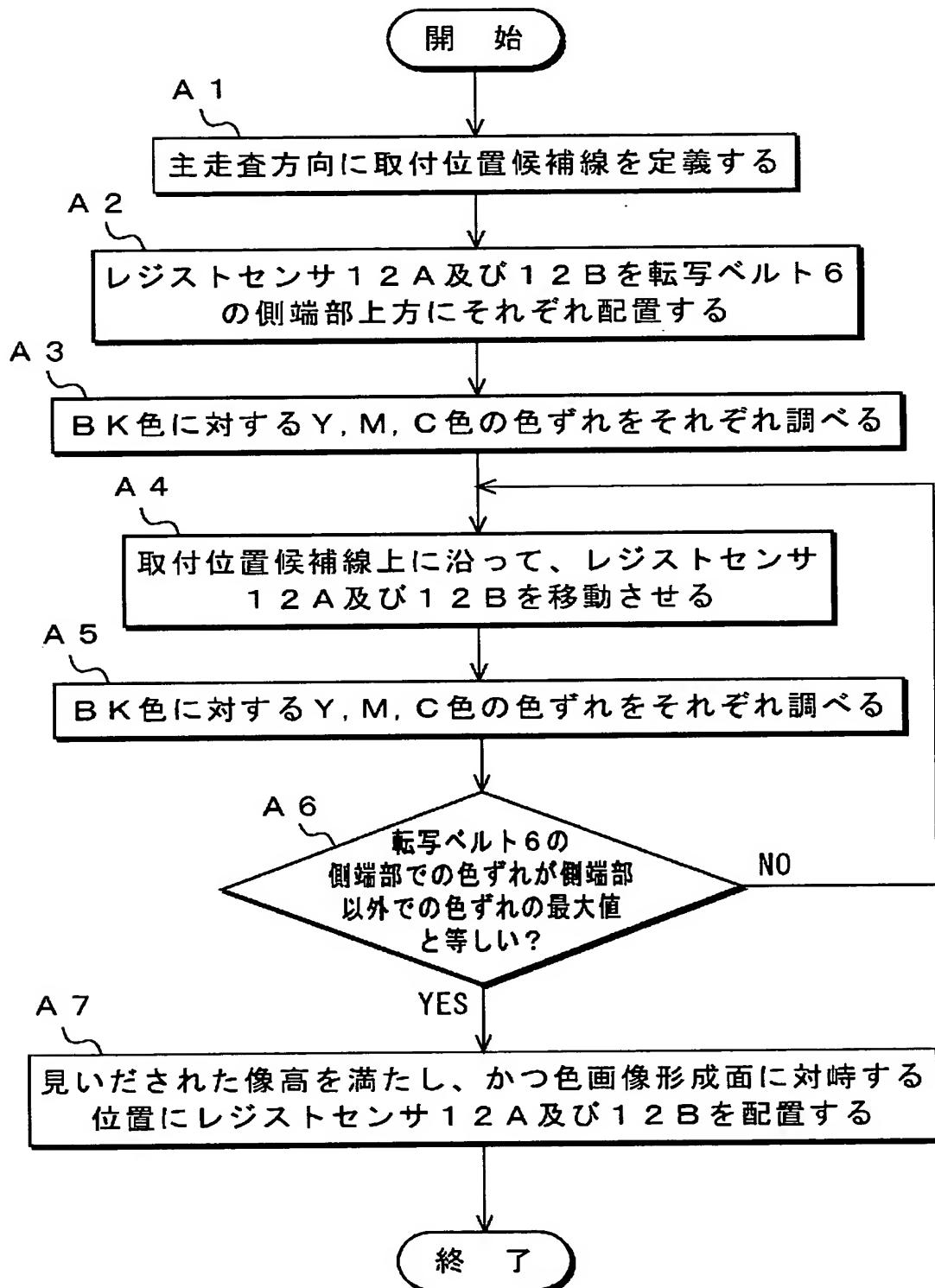
【図1】

カラー画像形成装置本体101の構成例



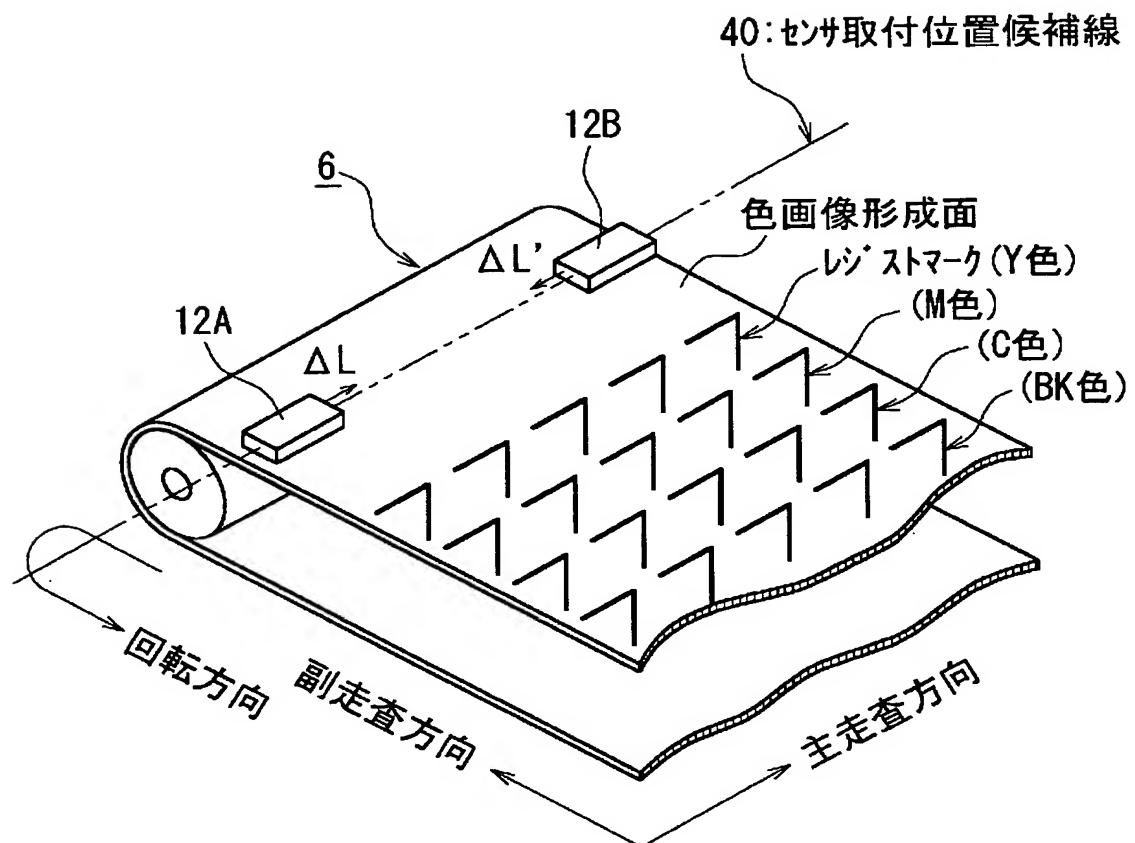
【図2】

レジストセンサ12の取付位置決め方法



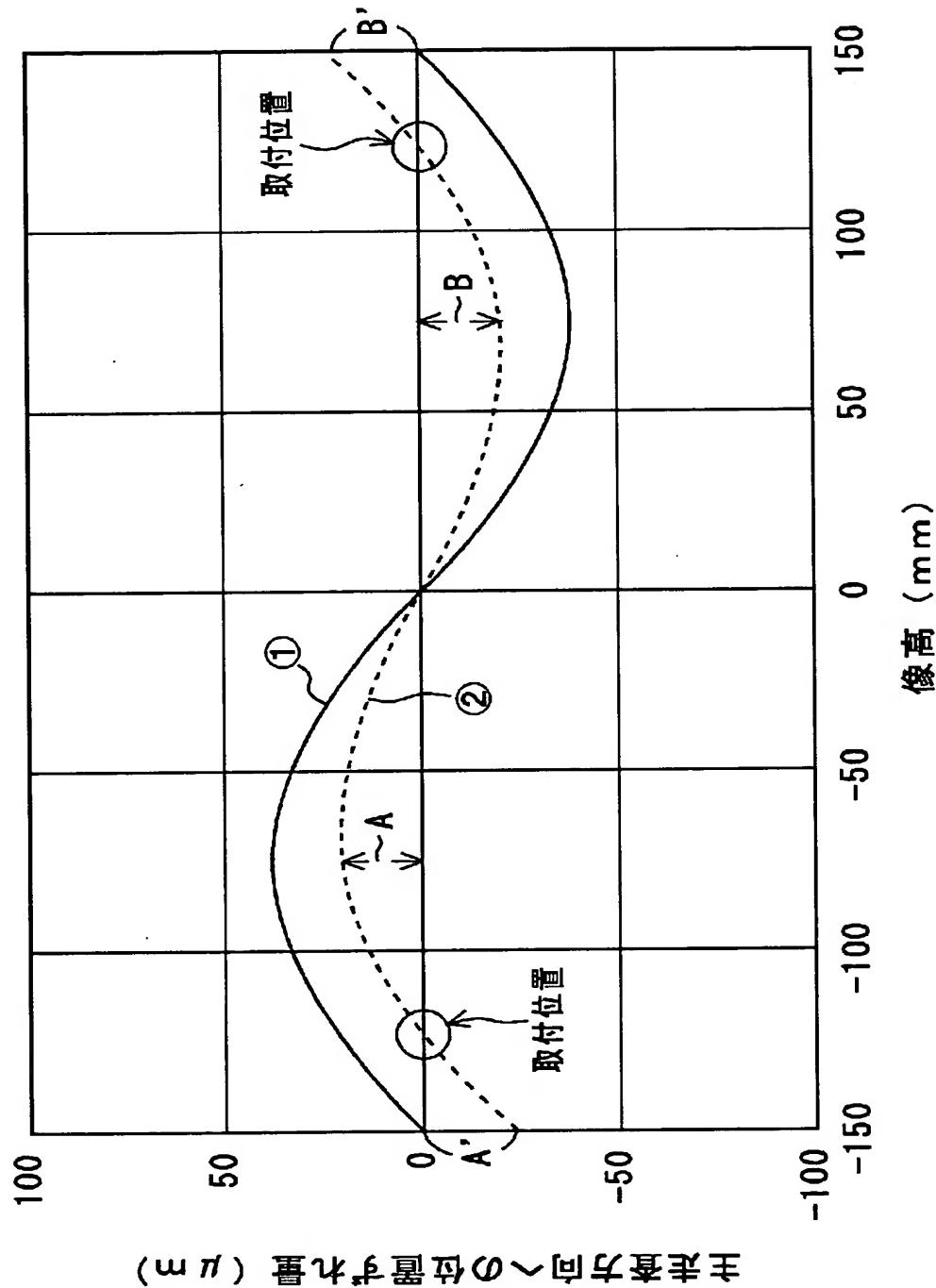
【図3】

レジストセンサ12A及び12Bの取付例



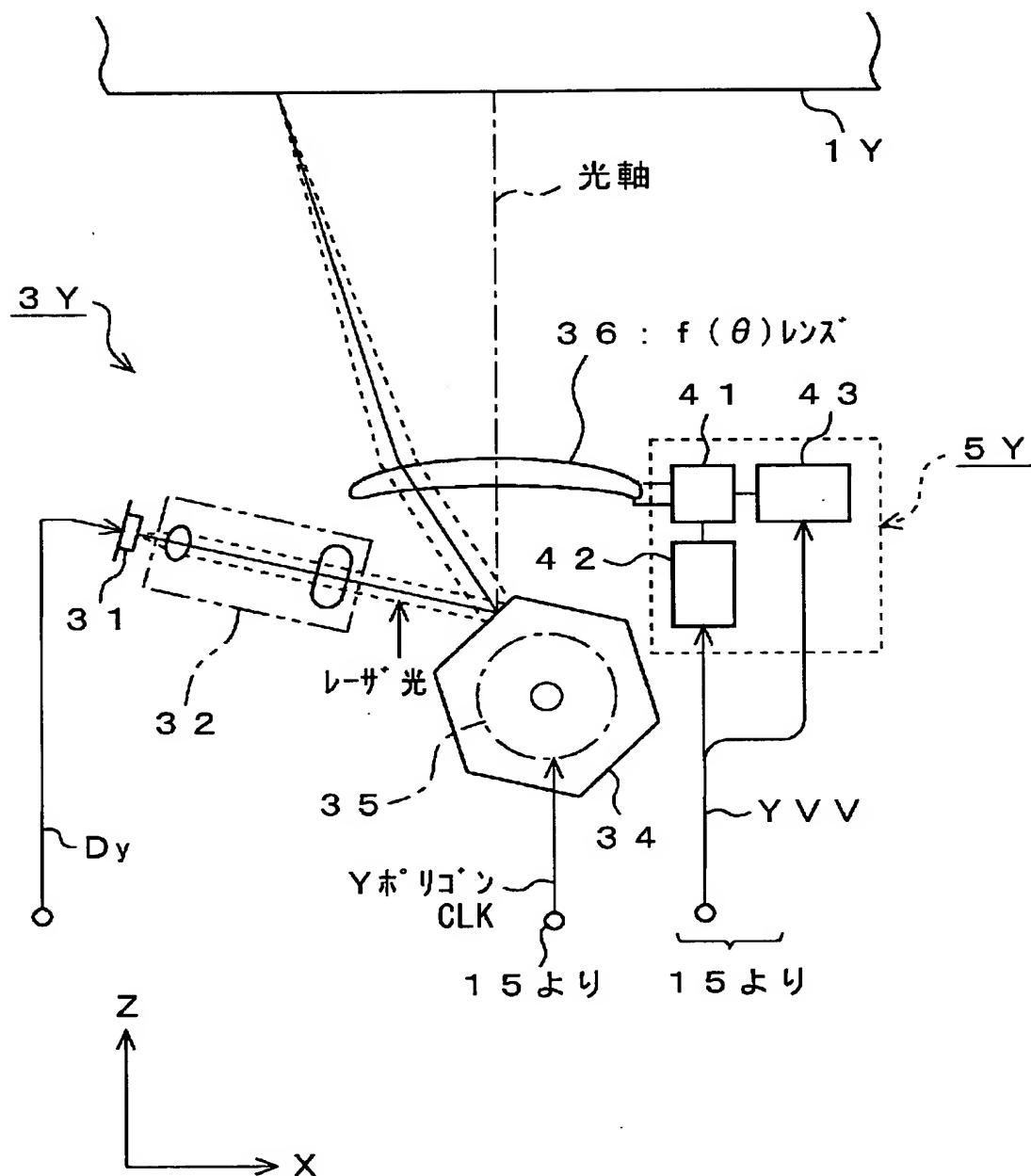
【図4】

光軸方向の取付ずれにより生じる
部分横倍率差の一例



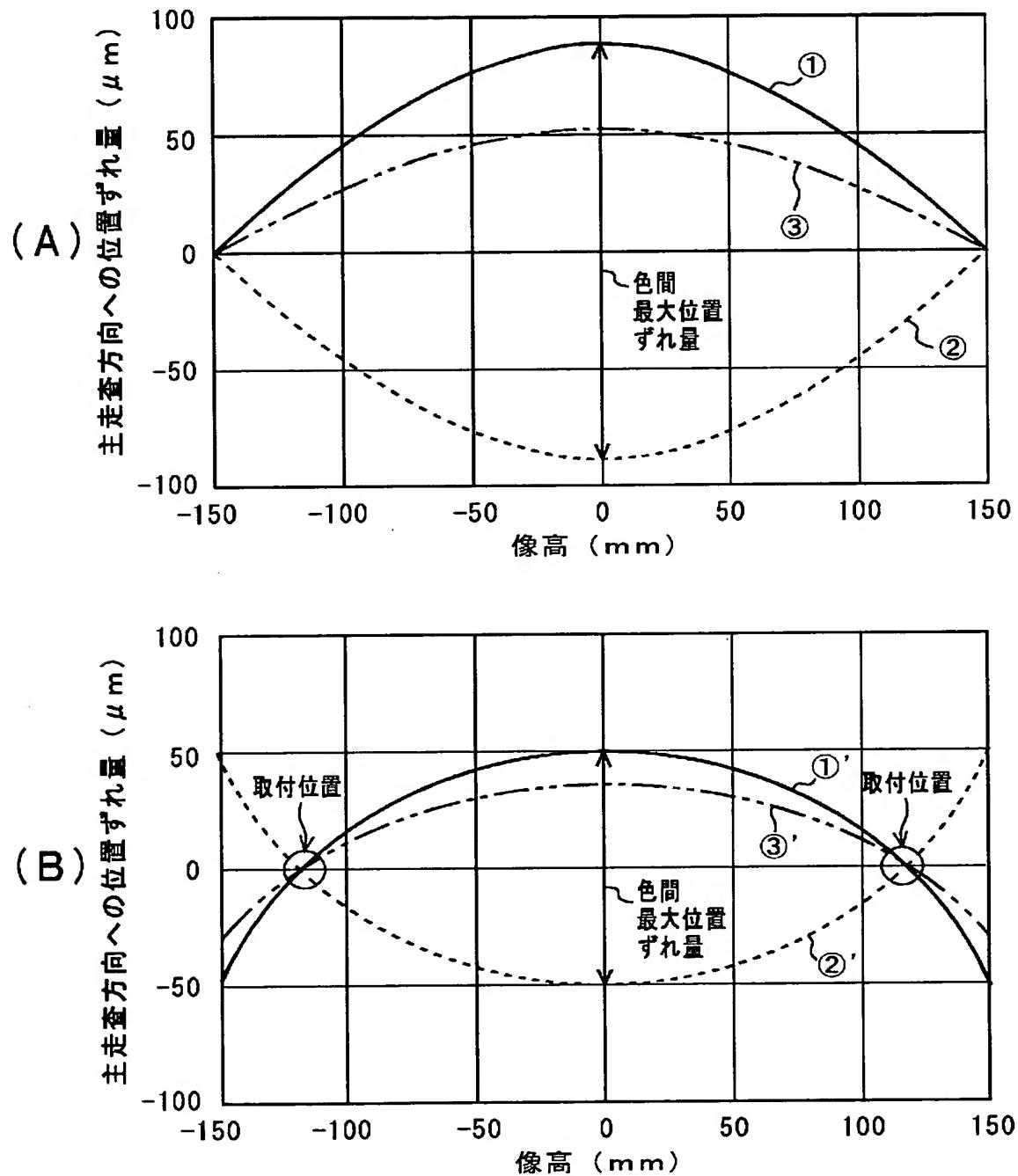
【図5】

画像形成ユニット10Yの内部構成例



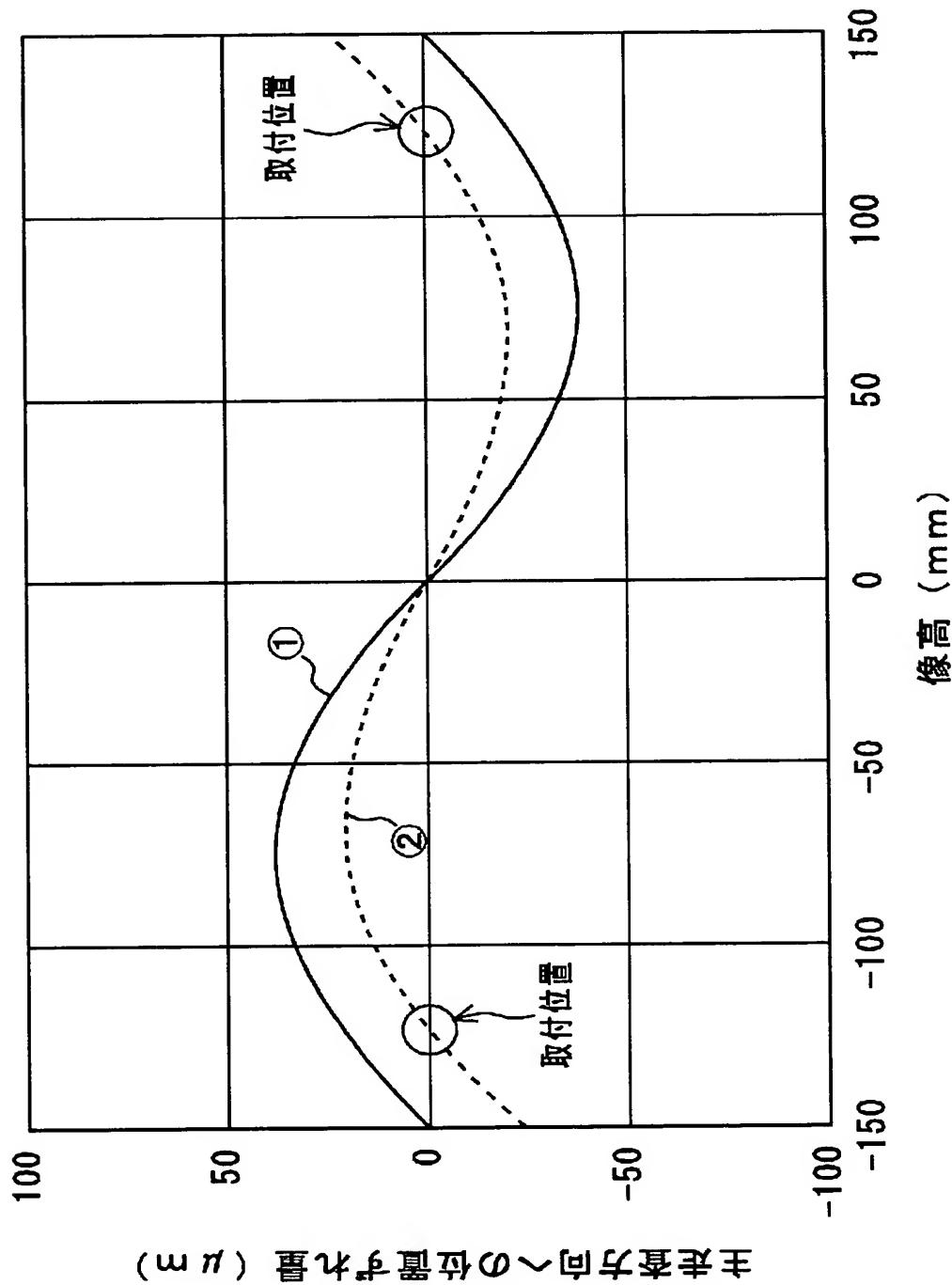
【図6】

$f(\theta)$ レンズ36のX-Y方向シフトにより生じる部分横倍率差の一例



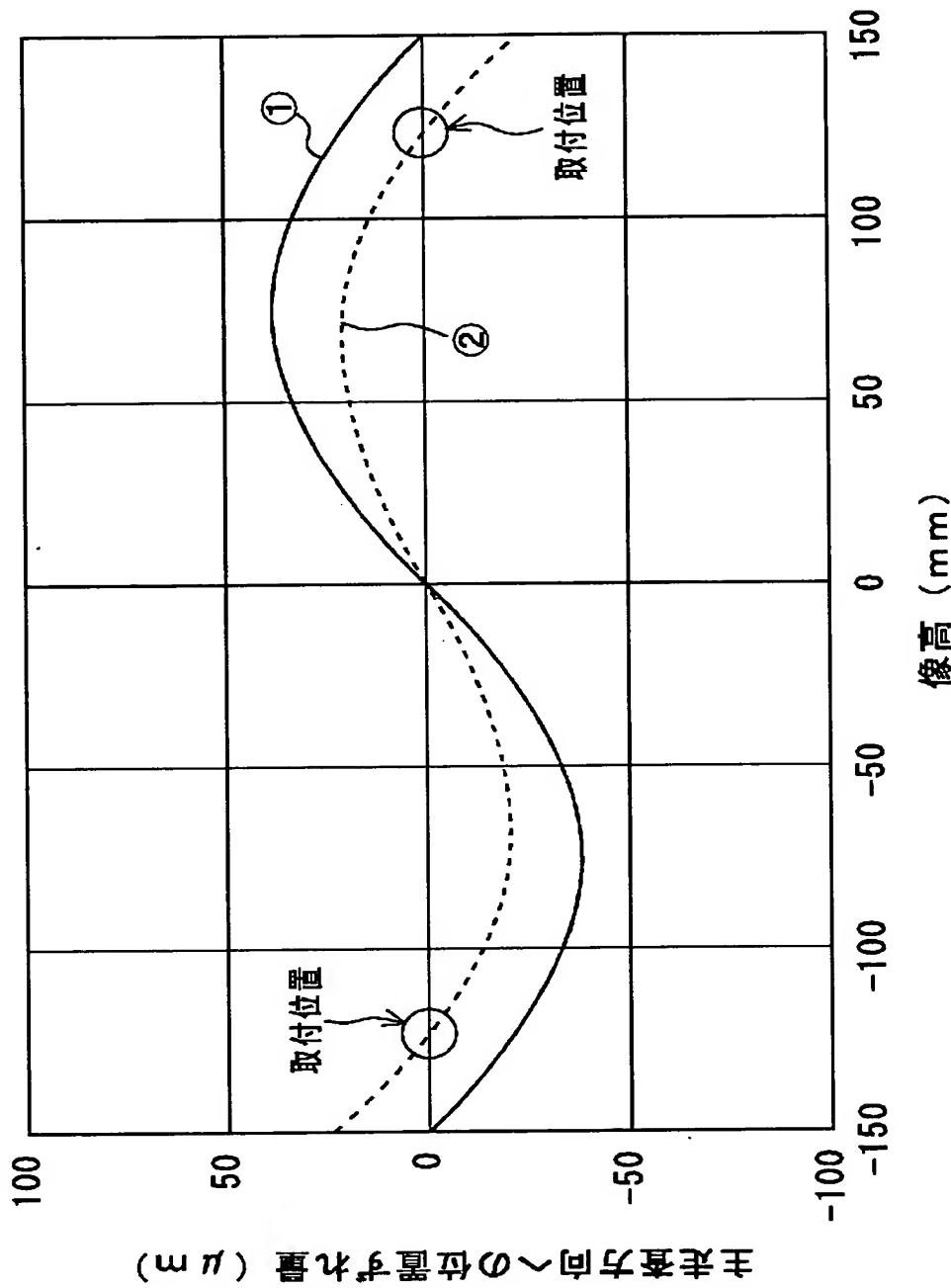
【図7】

レーザ光の出射角シフトによる部分横倍率差の一例



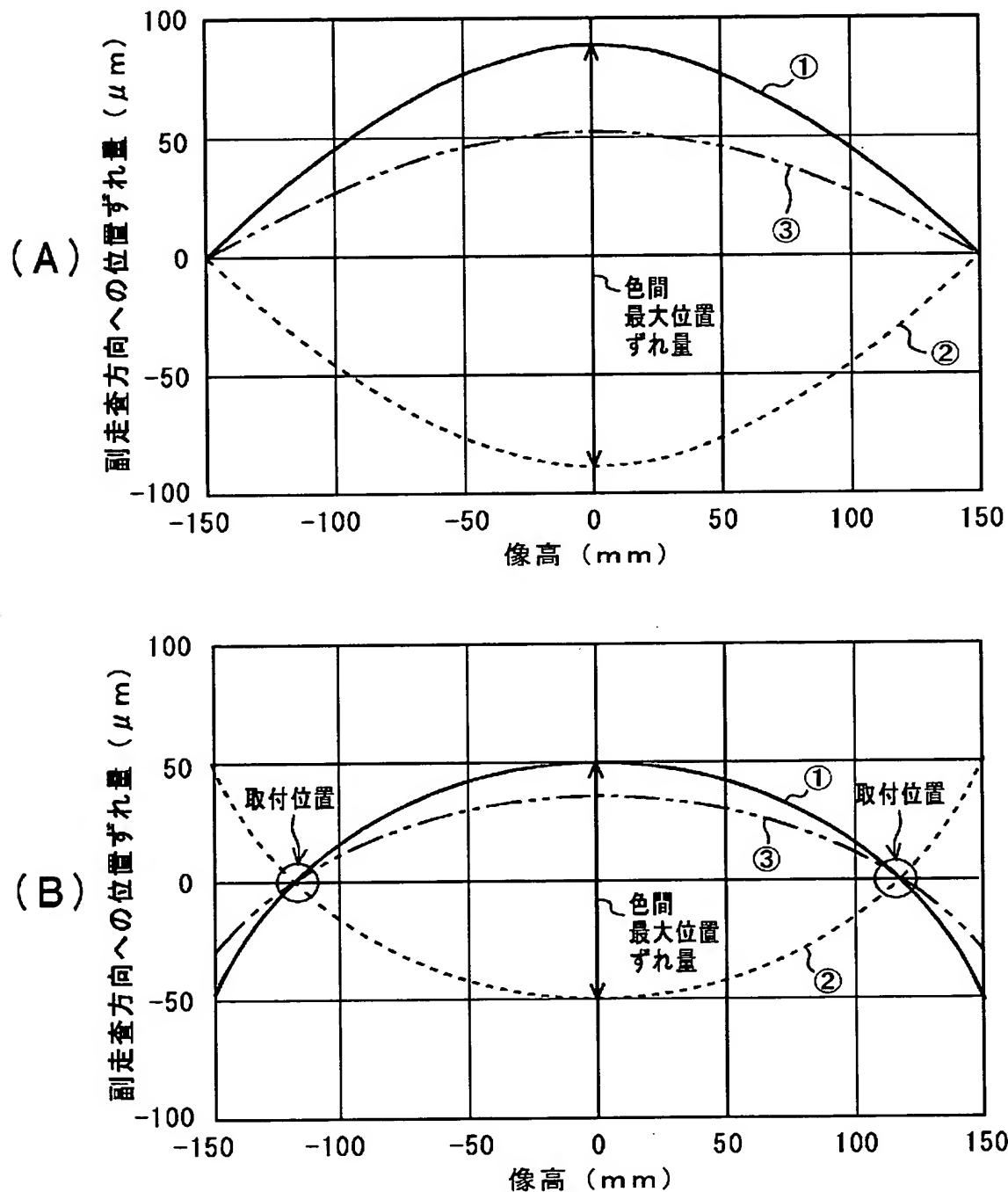
【図8】

機内温度上昇による部分横倍率差の一例



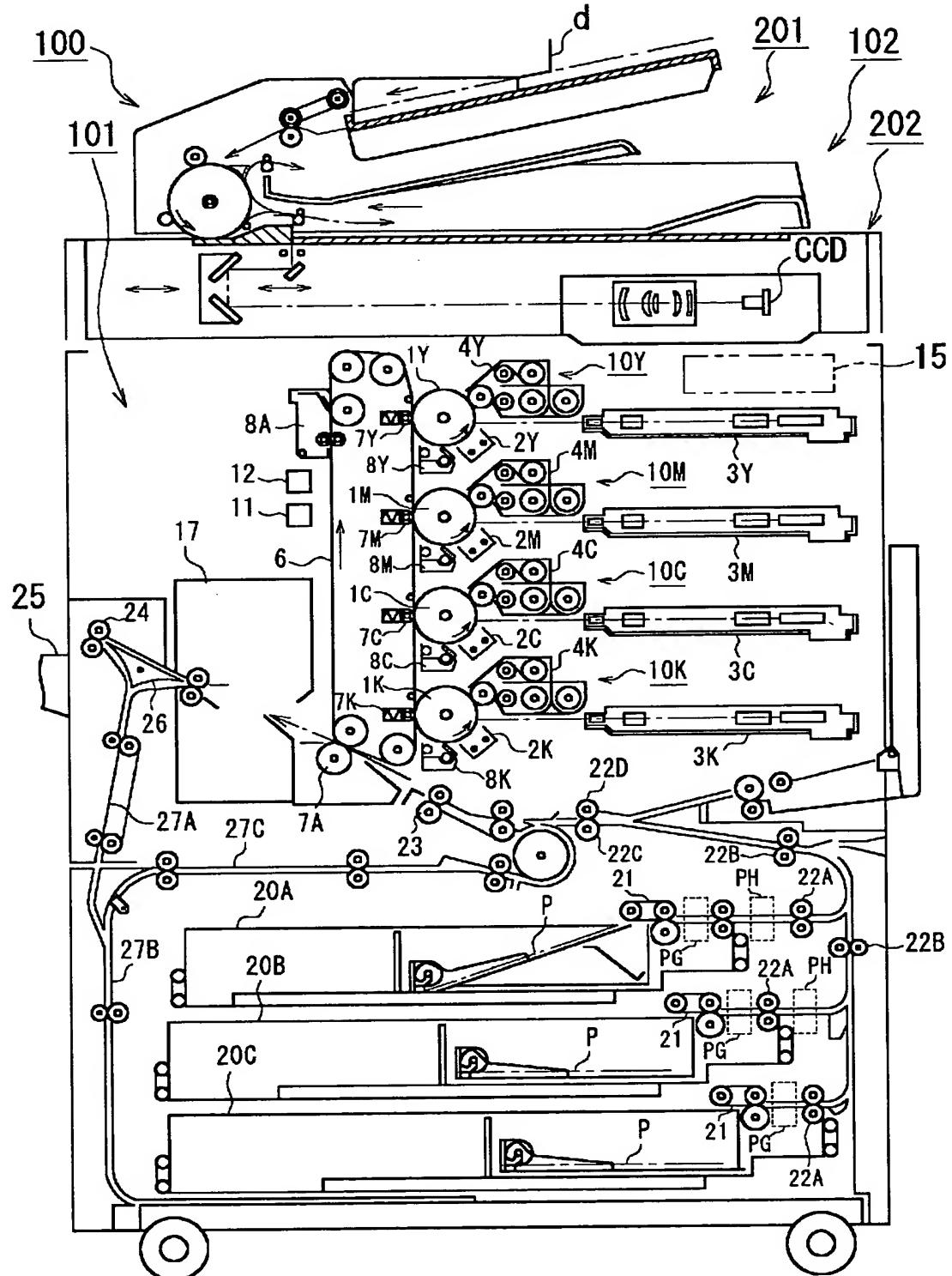
【図9】

走査線曲がりの一例



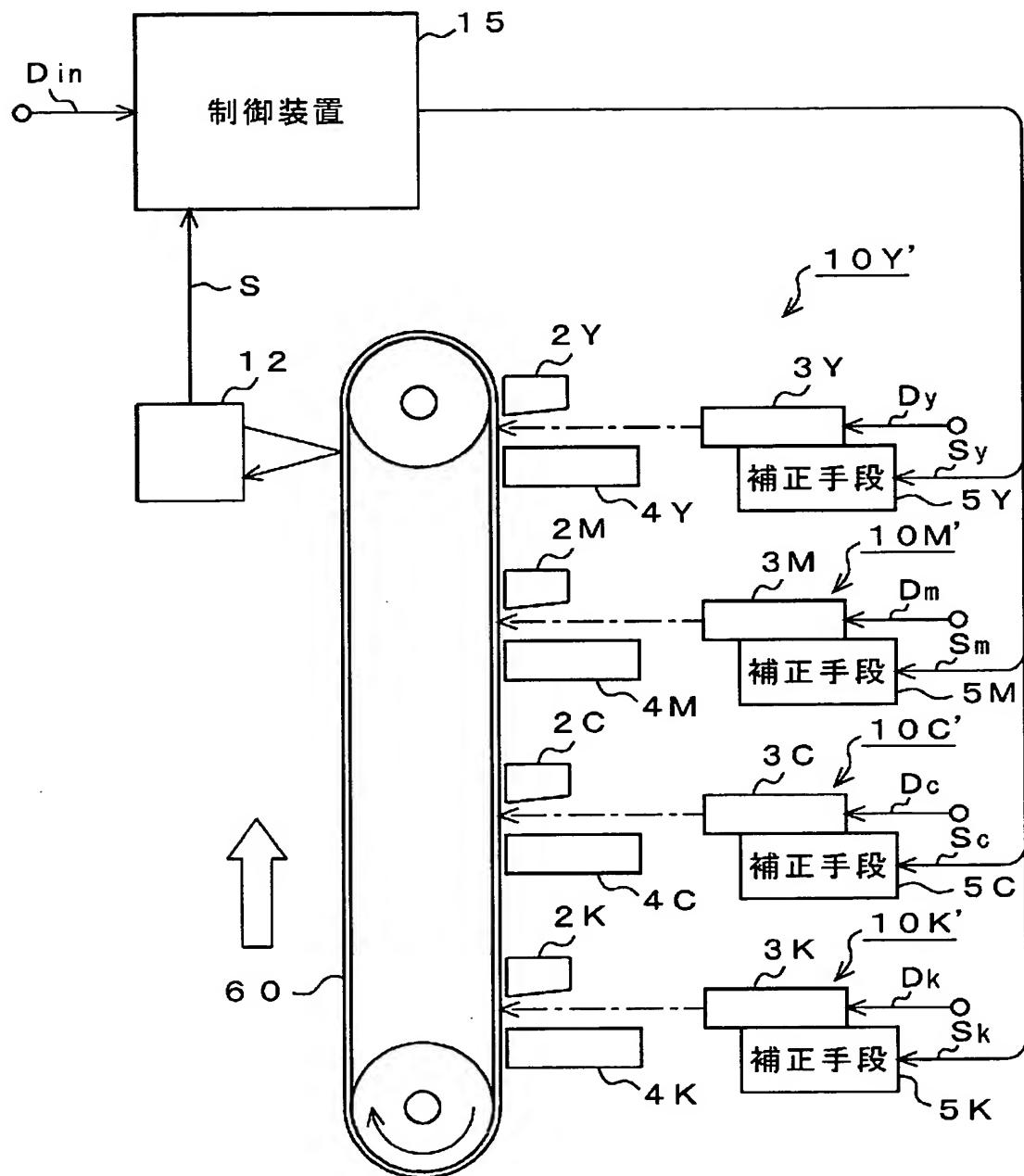
【図10】

カラー画像形成装置100の構成例



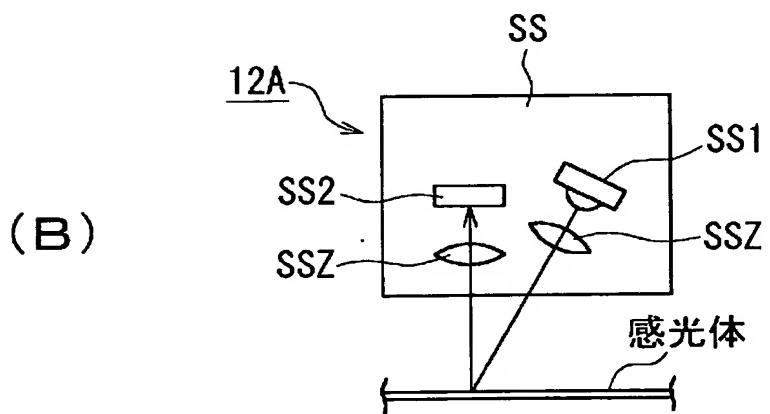
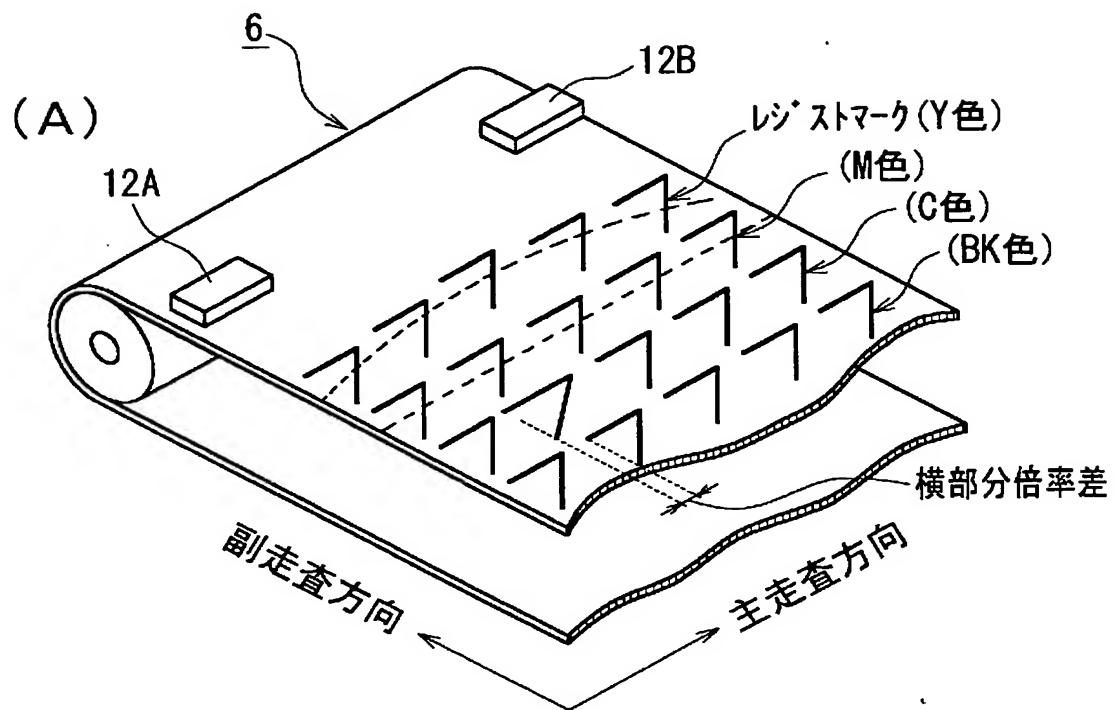
【図11】

カラー画像形成装置本体101'の構成例



【図12】

カラーレジストマーク検知例



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 色画像形成面の全体で色ずれを最小限に抑制できるようにすると共に、色ずれの少ない高画質な色画像を形成できるようにする。

【解決手段】 中間転写ベルト6上に、任意の画像情報に基づいて色を重ね合わせ色画像を形成するカラー画像形成装置100の色ずれ検知用センサの取付位置を決める方法であって、主走査方向にセンサ取付位置候補線を定義し、この定義された取付位置候補線上に沿ってレジストセンサ12A及び12Bを動かし、当該レジストセンサ12A及び12Bの取付位置と色画像の形成位置ずれとの関係を調べ、当該中間転写ベルト6の側端部での色画像の色ずれが側端部以外での色ずれの最大値と等しくなるようなセンサ取付位置候補線上の特定の取付位置を見いだし、この見いだされた特定の取付位置を満たし、かつ中間転写ベルト6の色画像形成面に対峙する位置にセンサを配置する。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-251700
受付番号	50201290555
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年 8月30日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 8月29日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000001270]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
氏 名 コニカ株式会社